

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 44 883.3

Anmeldetag: 26. September 2002

Anmelder/Inhaber: J. Eberspächer GmbH & Co KG, Esslingen/DE

Bezeichnung: Heizsystem für ein Fahrzeug

IPC: B 60 H, C 01 B, F 01 N

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 26. Mai 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Hiebinger", is written over a stylized, abstract mark that looks like a signature itself.

Hiebinger

Heizsystem für ein Fahrzeug

5

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Heizsystem für Fahrzeuge.

Bei modernen Kraftfahrzeugen besteht zum einen auf Grund verschiedener 10 technischer Anforderungen und zum anderen auf Grund des geforderten erhöhten Komforts zunehmend das Erfordernis des Bereitstellens eines Standheizsystems, welches im Wesentlichen unabhängig vom Betrieb eines Antriebsaggregats, also beispielsweise einer Brennkraftmaschine, durch 15 Verbrennung eines Brennstoff/Luft-Gemisches zur Wärmeerzeugung in der Lage ist. Gleichwohl besteht jedoch auch aus Kostengründen die Anforderung, Fahrzeuge und verschiedene darin vorgesehene Systeme möglichst so auszustalten, dass durch Funktionen- und Komponentenverschmelzung ein günstigeres und insbesondere auch hinsichtlich des beanspruchten Bauraums verbessertes System erhalten wird.

20

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Heizsystem für ein Fahrzeug bereitzustellen, das eine effiziente Erwärmung verschiedener Systembereiche eines Fahrzeugs in baulich vereinfachter Art und Weise realisiert.

25

Gemäß der vorliegenden Erfindung wird diese Aufgabe gelöst durch ein Heizsystem für ein Fahrzeug, umfassend eine Reformeranordnung zur Erzeugung von Wasserstoff aus einem Kohlenwasserstoff/Mischmaterial-Gemisch, eine Brenneranordnung zur Aufnahme von in der Reformeranordnung 30 erzeugtem Wasserstoff und Verbrennung desselben, eine Wärmetauscheranordnung zur Übertragung von in der Brenneranordnung entstehender Verbrennungswärme auf ein Heizmedium.

Wesentlich ist bei der vorliegenden Erfindung, dass ein Systembereich eines Fahrzeugs, nämlich eine Reformeranordnung, in welcher beispielsweise für den Betrieb einer Brennstoffzelle Wasserstoff bereitgestellt wird, auch einen Bestandteil eines Heizsystems bildet, nämlich dadurch, dass der von der Reformeranordnung bereitgestellte Wasserstoff verbrannt wird und die dadurch entstehende Verbrennungswärme zur Erwärmung verschiedener Fahrzeugsystembereiche genutzt werden kann. Insofern kann also die Standheizungs- oder Zuheizerfunktion in ein Reformersystem integriert werden, und es ist nicht erforderlich, ein separates Standheizgerät bereitzustellen.

Da bei der erfindungsgemäßen Ausgestaltung eines Heizsystems in der Brenneranordnung eine Verbrennung des aus der Reformeranordnung bereitgestellten Wasserstoffs stattfindet, ist es vorteilhaft, wenn zwischen der Reformeranordnung und einer Brennkammer der Brenneranordnung eine Flammsperre angeordnet ist. Es wird somit eine Fremd- oder Rückzündung in die Reformeranordnung bei in der Brenneranordnung ablaufender Verbrennung auch dann effektiv unterbunden, wenn diese beiden Systembereiche vergleichsweise nahe beieinander liegen.

Gemäß einem weiteren vorteilhaften Aspekt können Zuführmittel vorgesehen sein zum Zuführen von in der Reformeranordnung erzeugtem Wasserstoff zu wenigstens einem weiteren Wasserstoff verbrauchenden System. Dabei kann beispielsweise das wenigstens eine weitere Wasserstoff verbrauchende System ein Abgasnachbehandlungssystem für eine Brennkraftmaschine oder/und eine Brennstoffzelle umfassen.

Um insbesondere dann, wenn in einem Fahrzeug zusätzliche Wasserstoffverbraucher vorgesehen sind, die Reformeranordnung sehr effizient nutzen zu können, wird vorgeschlagen, dass die Zuführmittel Aufteilungsmittel umfassen zum Aufteilen von in der Reformeranordnung erzeugtem Wasser-

stoff auf die Brenneranordnung und das wenigstens eine weitere Wasserstoff verbrauchende System.

Da bei einer derartigen Anordnung in verschiedenen Betriebsphasen verschiedene der Wasserstoff verbrauchenden Systembereiche zu aktivieren sind, während andere Systembereiche nicht mit Wasserstoff versorgt werden sollen, kann weiter vorgesehen sein, dass das Aufteilungsverhältnis der Aufteilungsmittel veränderbar ist.

Bei einer alternativen, baulich sehr einfach zu realisierenden und auch einfach zu betreibenden Ausgestaltungsform kann vorgesehen sein, dass durch die Zuführmittel ein Auslassbereich der Brenneranordnung mit dem wenigstens einen weiteren Wasserstoff verbrauchenden System verbunden ist.

15

Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend mit Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen anhand bevorzugter Ausgestaltungsformen detailliert beschrieben. Es zeigt:

20 Fig. 1 eine schematische Längsschnittsansicht eines erfindungsgemäßen Heizsystems;

Fig. 2 eine Querschnittsansicht des in Fig. 1 dargestellten Heizsystems im Bereich der Brenneranordnung;

25 Fig. 3 eine blockbildartige Darstellung einer Ausgestaltungsart eines erfindungsgemäßen Heizsystems bzw. der Integration desselben in ein Fahrzeug;

30 Fig. 4 eine der Fig. 3 entsprechende Ansicht einer alternativen Ausgestaltungsart.

In Fig. 1 ist ein erfindungsgemäßes System allgemein mit 10 bezeichnet. Dieses System kann im Wesentlichen in drei Bereiche gegliedert werden, nämlich eine im stromaufwärtigen Bereich liegende Reformeranordnung 12, eine stromabwärts darauf folgende Brenneranordnung 14 sowie eine auf die Brenneranordnung 14 folgend angeordnete Wärmetauscheranordnung 16. Bei einer auf Grund des einfachen Aufbaus bevorzugten Ausgestaltungsform können all diese Systembereiche 12, 14, 16 in einem einzigen rohrartigen Gehäusebereich 18 aufgenommen sein.

10 Die Reformeranordnung 12 umfasst einen symbolisch dargestellten Katalysator 20, in welchem ein durch den Pfeil P_1 , symbolisiertes Gemisch aus Luft und Kohlenwasserstoff, beispielsweise Dieselkraftstoff, ggf. unter der Beimengung von Wasser oder ein reines Wasser/Kohlenwasserstoff-Gemisch zersetzt wird, so dass die Reformeranordnung 12 ein gasartiges
15 Gemisch verlässt, in welchem ein vergleichsweise hoher Anteil an Wasserstoff enthalten ist. Die Reformeranordnung 12 kann zur Erzeugung des zu zersetzen Gemisches eine Verdampferanordnung aufweisen, welche vorerwärmmt werden kann bzw. welcher auch bereits vorerwärmtes Ausgangsmaterial zur Erzeugung des Gemisches zugeführt werden kann. Auch
20 dem Katalysator 20 kann eine Heizeinrichtung zugeordnet sein, um diesen auf die zur Katalyse erforderliche Temperatur zu bringen, welche bei Einsatz von Dieselkraftstoff als Kohlenwasserstoff im Bereich von 320°C liegt.

25 Das die Reformeranordnung 12 verlassende Gas tritt über eine Flammensperre 22 in die Brenneranordnung 14 bzw. eine Brennkammer 24 derselben ein. In diese Brennkammer 24 wird über ein in Fig. 2 dargestelltes Luftzuführleitungssystem 26 ferner Verbrennungsluft eingespeist. Dieses Luftzuführleitungssystem 26 umfasst einen Luft, symbolisiert durch den Pfeil P_3 , von
30 außen zuführenden Leitungsbereich 28, einen ringartigen Verteilungsleitungsbereich 30 sowie eine Mehrzahl von in die Brennkammer 24 führenden Lufteinspeisungsabschnitten 32. Es wird auf diese Art und Weise eine

möglichst gleichmäßige Einspeisung der zusammen mit dem in die Brennkammer 24 geleiteten Wasserstoff zu verbrennenden Luft erlangt. Um das Gemisch aus Luft und Wasserstoff zu zünden und somit die Verbrennung auszulösen, kann ein Zündorgan 34 vorgesehen sein, welches eine Glühwendel oder dergleichen aufweisen kann.

Die bei der Verbrennung in der Brenneranordnung 14 entstehenden Verbrennungsprodukte, welche allgemein in gasförmiger Art vorliegen, transportieren die bei der Verbrennung ebenfalls entstehende Wärme in Richtung 10 zur Wärmetauscheranordnung 16. Diese umfasst einen nur prinzipiell dargestellten Wärmetauscherkörper 36, in welchen über einen Einlassbereich 38 zu erwärmendes Medium, beispielsweise Luft oder ggf. auch Flüssigkeit, eingespeist wird und aus welchem über einen Auslassbereich 40 dieses Medium wieder abgezogen wird. Eine Mehrzahl von durch den 15 Wärmetauscherkörper 36 hindurchführenden Strömungskanälen 42 wird von den Verbrennungsprodukten, welche die Brenneranordnung 14 verlassen, durchströmt, so dass ein Wärmeübertrag auf das den Wärmetauscherkörper 36 durchströmende zu erwärmende Medium stattfinden kann. Wie durch die Pfeile P_2 angedeutet, verlassen dann die Verbrennungsprodukte bzw. Verbrennungsabgase die Wärmetauscheranordnung 16 und können beispielsweise in ein im Fahrzeug vorgesehenes Abgassystem 20 eingespeist werden oder in einer Art und Weise weiter genutzt werden, wie nachfolgend noch beschrieben.

25 Durch das in den Figuren 1 und 2 dargestellte System wird es also möglich, das in einer Reformeranordnung 12 erzeugte Wasserstoffgas durch Verbrennung als Brennstoff zu nutzen, beispielsweise um in einem Standheizmodus Luft zu erwärmen, die in einen Fahrzeuginnenraum eingespeist werden soll, oder um in einem Vorheizmodus zum Vorerwärmen eines 30 Antriebsaggregats dessen Kühlmedium zu erwärmen und somit das Antriebsaggregat auf eine für den nachfolgenden Betrieb geeignete Temperatur zu bringen.

Die Integration eines derartigen Systems 10, wie es in den Figuren 1 und 2 gezeigt ist, in ein Fahrzeugsystem wird nachfolgend mit Bezug auf die Fig. 3 beschrieben. Dort ist mit dem Bezugszeichen 44 eine als Antriebsaggregat eingesetzte Brennkraftmaschine bezeichnet. Die Verbrennungsabgase desselben werden zur Verminderung des Schadstoffausstoßes in einem Abgasnachbehandlungssystem 46 nachbehandelt. Dieses umfasst im Allgemeinen einen nicht dargestellten Katalysator.

Man erkennt in der Fig. 3 weiter das erfindungsgemäße Heizsystem 10, welches in Strömungsrichtung aufeinander folgend die Reformeranordnung 12, die Brenneranordnung 14 und die Wärmetauscheranordnung 16 aufweist. Die Reformeranordnung 12 empfängt, wie durch die Pfeile P_1 wieder symbolisiert, das zu zersetzende Gemisch aus Kohlenwasserstoff und weiterem Mischmaterial, beispielsweise Luft oder/und Wasser. Dieses Gemisch wird, wie vorangehend beschrieben, zersetzt und der dabei entstehende Wasserstoff kann unter Beimengung von Luft, symbolisiert durch den Pfeil P_3 , verbrannt werden. Die dabei entstehende Wärme wird in der Wärmetauscheranordnung 16 auf ein Medium übertragen, das einen zu erwärmenden Systembereich 48, also beispielsweise einen Fahrzeuginnenraum, dann erwärmt. Im Verbrennungsbetrieb der Brenneranordnung 14 treten dann die die Wärmetauscheranordnung 16 verlassenden Verbrennungsabgase, die insbesondere dann, wenn eine Zirkulation des zu erwärmenden Mediums nur in begrenztem Ausmaß vorliegt oder überhaupt nicht vorliegt, noch eine vergleichsweise hohe Temperatur aufweisen werden, mit dieser hohen Temperatur in das Abgasführungssystem 50 des Fahrzeugs ein. Diese Verbrennungabgase treten weiter dann in das Abgasnachbehandlungssystem 46 ein und umströmen dort den zur Abgasnachbehandlung wirksamen Katalysator. Es kann somit in einer Phase, in welcher die Brennkraftmaschine 44 noch nicht in Betrieb gesetzt ist und somit das gesamte Abgasführungssystem 50 eine vergleichsweise niedrige Temperatur aufweist, durch Vorheizen des Abgasnachbehandlungssystems 46, insbesondere des Katalysators desselben, dafür gesorgt werden, dass von

Beginn des Betriebs des Brennkraftmaschine 44 an dieses Abgasnachbehandlungssystem 46 in der Lage ist, die von der Brennkraftmaschine 44 ausgestoßenen Abgase in der erforderlichen Art und Weise umzusetzen und insbesondere den Anteil an Stickoxiden zu reduzieren.

5

Um in einer Betriebsphase, in welcher die Brennkraftmaschine 44 bereits in Betrieb gesetzt ist und insofern einerseits als Wärmequelle zur Erwärmung von in den Fahrzeuginnenraum einzuspeisender Luft wirksam ist, andererseits jedoch auch das Abgasführungssystem 50 und somit auch das Abgasnachbehandlungssystem 46 durch die einen erheblichen Anteil an Wärmeenergie transportierenden Verbrennungsabgase der Brennkraftmaschine 44 auf der erforderlichen Betriebstemperatur gehalten werden, für eine weiter verbesserte Abgasreinigung sorgen zu können, ist es möglich, das erfindungsgemäße Heizsystem 10 so zu betreiben, dass zwar die 10 Reformeranordnung 12 Wasserstoff produziert, dass jedoch die Brenneranordnung 14 deaktiviert ist, d.h. der in diese eingespeiste Wasserstoff dort nicht verbrannt wird und ggf. auch nicht mit zusätzlicher Luft vermischt wird. Die die Reformeranordnung 12 verlassenden und eine größere Menge Wasserstoff enthaltenden Gase durchströmen dann ohne weitere 15 Wirkung die Wärmetauscheranordnung 16 und gelangen in das Abgasführungssystem 50 und somit auch das Abgasnachbehandlungssystem 46. Somit wird in die Abgase der Brennkraftmaschine 44 eine erhebliche Menge an Wasserstoff eingespeist, welcher zur Verminderung des Stickoxidanteils sowohl mit NO_2 als auch mit NO zur Erzeugung von N_2 und H_2O 20 umgesetzt werden kann.

25

Man erkennt aus der vorangehenden Beschreibung, dass durch die Eingliederung in das Gesamtsystem Fahrzeug das erfindungsgemäße Heizsystem 10 in vielfältiger Art und Weise betrieben werden kann und so in 30 verschiedenen Betriebspahsen, in welchen auch verschiedene Anforderungen bestehen, also die Anforderung nach Vorerwärmung verschiedener

Systembereiche einerseits und ggf. die Bereitstellung von Wasserstoff zur weiteren Verarbeitung andererseits, wirksam sein kann.

Ein weiteres Gesamtsystem, in welches das erfindungsgemäße Heizsystem 5 zur Erhöhung der Gesamtfunktionalität eingegliedert werden kann, ist in Fig. 4 gezeigt. Man erkennt auch hier wieder das Antriebsaggregat 44, das Abgasführungssystem 50 desselben so wie das Abgasnachbehandlungssystem 46. Bei dem Heizsystem 10 ist nunmehr zwischen der Reformeranordnung 12 und der Brenneranordnung 14 eine Ventilanordnung 52 vorgesehen. Durch diese Ventilanordnung 52 kann das die Reformeranordnung 12 verlassende Gasgemisch über einen Leitungszweig 54 direkt in das Abgasführungssystem 50 der Brennkraftmaschine 44 eingespeist werden, kann über einen Leitungsbereich 56 zur Brenneranordnung 14 geleitet werden oder kann über einen Leitungsbereich 58 zu einem allgemein mit 60 bezeichneten Brennstoffzellensystem geleitet werden. Dieses Brennstoffzellensystem 60 kann ein Gasreinigungssystem 62 in Vorschaltung zu der eigentlichen Brennstoffzelle 64 umfassen. Insbesondere bei Einsatz sogenannter Niedertemperaturbrennstoffzellen, welche in einem Temperaturbereich von etwa 80°C arbeiten, ist es erforderlich, dass die Reformeranordnung 12 verlassende Gasgemisch mit Wasserstoff anzureichern und den Kohlenmonoxidegehalt so weit als möglich zu verringern. Hierzu weisen derartige Gasreinigungssysteme 62 im Allgemein ebenfalls Katalysatoren auf, die in einem Temperaturbereich von 200°C bis 500°C arbeiten. Dies bedeutet, dass vor der Inbetriebnahme der Brennstoffzelle 64 zumindest das Gasreinigungssystem 62 entsprechend vorerwärmst werden muss, vorzugsweise auch die Brennstoffzelle 64 selbst auf eine geeignete Betriebstemperatur gebracht werden muss. Dies kann bei dem in der Fig. 4 dargestellten erfindungsgemäßen System wie folgt realisiert werden:

30 In einer Phase vor der Inbetriebnahme der Brennstoffzelle 64 wird zunächst bei beispielsweise nicht aktiverter Brennkraftmaschine 64 durch die Ventilanordnung 52 das die Reformeranordnung 12 verlassende Gasgemisch in

die Brenneranordnung 14 geleitet und dort verbrannt. Diese Verbrennungsabgase verlassen dann die Brenneranordnung 14 und gelangen nach dem Durchströmen der Wärmetauscheranordnung 16 zu einer weiteren Ventilanordnung 66, die in dieser Phase so geschaltet ist, dass die Verbrennungsabgase der Brenneranordnung 14 in den Leistungsbereich 58 stromaufwärts des Gasreinigungssystems 62 eingespeist werden. Selbstverständlich kann in dieser Betriebsphase die Wärmetauscheranordnung 16 auch aktiv sein, um durch Erwärmung eines Heizmediums, beispielsweise von in einen Fahrzeuginnenraum einzuspeisender Luft, in einem Standheizmodus wirksam zu sein. Die in den Leistungsbereich 58 einströmenden erwärmten Verbrennungsabgase durchströmen auch das Gasreinigungssystem 62 und ggf. auch die Brennstoffzelle 64, um auch diese zu erwärmen, und gelangen dann über einen Leistungsbereich 68 beispielsweise in das Abgasführungssystem 50 der Brennkraftmaschine 44, um weiterhin auch noch den Katalysator des Abgasnachbehandlungssystems 46 zumindest mit der verbliebenen Restwärme noch vorzuwärmen.

Ist das Gasreinigungssystem 62 auf geeigneter Betriebstemperatur, kann durch Umschalten der Ventilanordnung 52 dafür gesorgt werden, dass 20 zumindest ein Teil des die Reformieranordnung 12 verlassenden Gasgemisches nunmehr in den Leistungsbereich 58 einströmt, um somit für die Brennstoffzelle 64 unter Einsatz des Gasreinigungssystems 62 ein in geeigneter Weise mit Wasserstoff angereichertes und von sonstigen Verunreinigungen befreites Gas bzw. Gasgemisch bereitzustellen und die 25 Brennstoffzelle 64 in Betrieb setzen zu können. In dieser Betriebsphase kann weiterhin die Ventilanordnung 66 so geschaltet werden, dass die die Brenneranordnung 14 bzw. die Wärmetauscheranordnung 16 verlassenden Verbrennungsabgase in den zum Abgasführungssystem 50 der Brennkraftmaschine 44 führenden Leistungsbereich 54 und nicht mehr in den zum 30 Brennstoffzellensystem 60 führenden Leistungsbereich 58 strömen. Es kann dann die Brennstoffzelle 64 zur Erzeugung elektrischer Energie betrieben werden, beispielsweise um ein Antriebsaggregat oder ein Hilfsantriebs-

aggregat betreiben zu können oder elektrische Energie für das Bordnetz bereitstellen zu können. In dieser Betriebsphase kann gleichzeitig auch die Brennkraftmaschine 44 betrieben werden, wobei dann die Ventilanordnung 52 so geschaltet sein kann, dass das die Reformeranordnung 12 verlassende Gasgemisch auf die beiden Leitungsbereiche 54 und 58 aufgeteilt wird und kein Gasgemisch mehr in den Leitungsbereich 56 einströmt. Dies hat zur Folge, dass einerseits Wasserstoff zum Betrieb der Brennstoffzelle 64 bereitgestellt wird, und andererseits Wasserstoff zur Einspeisung in die Verbrennungsabgase der Brennkraftmaschine 44 und somit verbesserten 10 Nachbehandlung derselben im Abgasnachbehandlungssystem 46 zur Verfügung steht. Soll in dieser Betriebsphase auch durch die Brenneranordnung 14 noch zusätzlich Wärme bereitgestellt werden, beispielsweise zum Erfüllen einer sogenannten Zuheizerfunktion, so kann die Ventilanordnung 52 so geschaltet werden, dass mit dem gewünschten Aufteilungsverhältnis 15 in alle drei Leitungsbereiche 54, 56, 58 Wasserstoff enthaltendes Gasgemisch eingeleitet wird.

Es ist selbstverständlich, dass an dem in Fig. 4 gezeigten System verschiedene Änderungen vorgenommen werden können. So könnte, wie durch 20 einen strichlierten Pfeil angedeutet, das die Brenneranordnung 14 verlassende Verbrennungsabgas durch Bereitstellung entsprechender Umschaltmittel direkt in den Leitungsbereich 58 eingespeist werden, um in der Wärmetauscheranordnung 16 möglicherweise auftretende Wärmeverluste vermeiden zu können. Auch könnte der Leitungsbereich 54 weggelassen 25 werden, so dass dann, wenn zur verbesserten Abgasreinigung im Abgasnachbehandlungssystem 46 Wasserstoff in das Abgasführungssystem 50 der Brennkraftmaschine 44 eingespeist werden soll, die Ventilanordnung 52 so geschaltet wird, dass zumindest ein Teil des Wasserstoff enthaltenden Gasgemisches aus der Reformeranordnung 12 in den Leitungsbereich 56 30 strömt, wobei gleichzeitig jedoch die Brenneranordnung 14 deaktiviert ist und somit dieses Gasgemisch durch entsprechende Schaltung der Ventilanordnung 66 in das Abgasführungssystem 50 gelangen kann. Weiterhin ist es

möglich, das Gasreinigungssystem 62 oder/und die Brennstoffzelle 64 oder/und den Katalysator 20 der Reformieranordnung 12 unter Einsatz der Wärmetauscheranordnung 16 zu erwärmen, also beispielsweise im Falle des Gasreinigungssystems 62 dieses nicht direkt mit den Verbrennungs-
5 abgasen der Brennanordnung 14 zu durchströmen, sondern durch ein zwischen der Wärmetauscheranordnung 16 und dem Gasreinigungssystem 62 zirkulierendes Heizmedium Wärme auf dieses Gasreinigungssystem 62 zu übertragen. Entsprechendes gilt selbstverständlich auch für die anderen angesprochenen Systembereiche, wie z.B. die Brennstoffzelle 64.

10

An Stelle der in der Fig. 4 erkennbaren Ventilanordnung 52, welche dafür sorgt, dass in bestimmten Betriebsphasen in für diese Betriebsphasen jeweils optimaler Art und Weise eine Aufteilung des die Reformieranordnung 12 verlassenden Gasgemisches stattfinden kann und somit bestimmte
15 Leitungsbereiche vollständig abgeschlossen werden können, ist es grundsätzlich auch möglich, eine Anordnung vorzusehen, durch welche ein festes Aufteilungsverhältnis vorgegeben ist, beispielsweise dann, wenn die in den Leitungsbereich 54 und die in den Leitungsbereich 58 einzuspeisenden Gasmengen bei einem bestimmten vorgegebenen System immer in
20 einem bestimmten Mengenverhältnis zueinander stehen sollen. Hier kann beispielsweise ein Rohr mit geteiltem Querschnitt für ein entsprechendes Aufteilungsverhältnis sorgen.

Gemäß einem weiteren bzw. zusätzlichen Aspekt ist es möglich, bei den
25 vorangehend dargestellten erfindungsgemäßen Systemen 10 das die Reformieranordnung 12 verlassende wasserstoffhaltige Gasgemisch zum Teil oder vollständig nicht direkt zu einem Wasserstoff verbrauchenden System zu leiten, sondern in einen Zwischenspeicher zu leiten, wo es unter Druck aufgenommen werden kann. So könnte beispielsweise bei dem in Fig. 3
30 dargestellten System zwischen der Reformieranordnung 12 und der Brenneranordnung 14 ein derartiger Speicher positioniert sein, welcher zur Reformieranordnung 12 oder/und zur Brenneranordnung 14 hin dann durch

jeweilige Ventilanordnungen oder dergleichen absperrbar sein kann. In dem System der Fig. 4 könnte ein derartiger Speicher zwischen der Reformeranordnung 12 und der Ventilanordnung 52 positioniert sein. Es wird bei einer derartigen Anordnung dann möglich, die Reformeranordnung 12 unabhängig vom tatsächlichen Wasserstoffbedarf zu betreiben, so dass in Phasen, in welchen kein oder nur ein geringer Bedarf an Wasserstoff vorhanden ist, der Speicher geladen wird, und in Phasen, in welchen ein höherer Bedarf an Wasserstoff vorhanden ist, der Speicher entladen wird. Beispielsweise kann in einer Phase sehr hohen Wasserstoffbedarfs ein Wasserstoff verbrauchendes System sowohl aus dem Speicher als auch direkt aus der Reformeranordnung 12 gespeist werden. Auf diese Art und Weise wird es möglich, Wasserstoff verbrauchende Systeme auch in einer Betriebsphase zu speisen, in welcher in der Reformeranordnung 12 beispielsweise die zur Durchführung der katalytischen Reaktion erforderlichen Temperaturen noch nicht vorhanden sind. Ferner wird es möglich, die Reformeranordnung 12 bei von der tatsächlichen Wasserstoffanordnung unabhängigen optimalen Betriebsparametern zu betreiben, um deren Effizienz zu erhöhen.

Ansprüche

1. Heizsystem für ein Fahrzeug (12), umfassend:
 - 5 - eine Reformeranordnung zur Erzeugung von Wasserstoff aus einem Kohlenwasserstoff/Mischmaterial-Gemisch,
 - eine Brenneranordnung (14) zur Aufnahme von in der Reformeranordnung (12) erzeugtem Wasserstoff und Verbrennung desselben,
 - 10 - eine Wärmetauscheranordnung (16) zur Übertragung von in der Brenneranordnung (14) entstehender Verbrennungswärme auf ein Heizmedium.
2. Heizsystem nach Anspruch 1,
 - 15 dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Reformeranordnung (12) und einer Brennkammer (24) der Brenneranordnung (14) eine Flammensperre (22) angeordnet ist.
3. Heizsystem nach Anpruch 1 oder 2,
 - 20 dadurch gekennzeichnet, dass Zuführmittel (14, 16; 52, 54, 58) vorgesehen sind zum Zuführen von in der Reformeranordnung (12) erzeugtem Wasserstoff zu wenigstens einem weiteren Wasserstoff verbrauchenden System (46, 60).
- 25 4. Heizsystem nach Anspruch 3,
 - dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine weitere Wasserstoff verbrauchende System (46, 60) ein Abgasnachbehandlungssystem (46) für eine Brennkraftmaschine (44) oder/und eine Brennstoffzelle (60) umfasst.
- 30 5. Heizsystem nach Anspruch 3 oder 4,

5 dadurch gekennzeichnet, dass die Zuführmittel (52, 54, 58) Aufteilungsmittel (52) umfassen zum Aufteilen von in der Reformeranordnung (12) erzeugtem Wasserstoff auf die Brenneranordnung (14) und das wenigstens eine weitere Wasserstoff verbrauchende System (46, 60).

6. Heizsystem nach Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet, dass das Aufteilungsverhältnis der Aufteilungsmittel (52) veränderbar ist.

10

7. Heizsystem nach Anspruch 3 oder 4,

dadurch gekennzeichnet, dass durch die Zuführmittel (14, 16) ein Auslassbereich der Brenneranordnung (14) mit dem wenigstens einen weiteren Wasserstoff verbrauchenden System (46) verbunden ist.

15

Zusammenfassung

5 Ein Heizsystem für ein Fahrzeug (12) umfasst eine Reformeranordnung zur Erzeugung von Wasserstoff aus einem Kohlenwasserstoff/Mischmaterial-Gemisch, eine Brenneranordnung (14) zur Aufnahme von in der Reformeranordnung (12) erzeugtem Wasserstoff und Verbrennung desselben, eine Wärmetauscheranordnung (16) zur Übertragung von in der Brenneranordnung (14) entstehender Verbrennungswärme auf ein Heizmedium.

10

(Fig. 1)

ba 13.09.2002

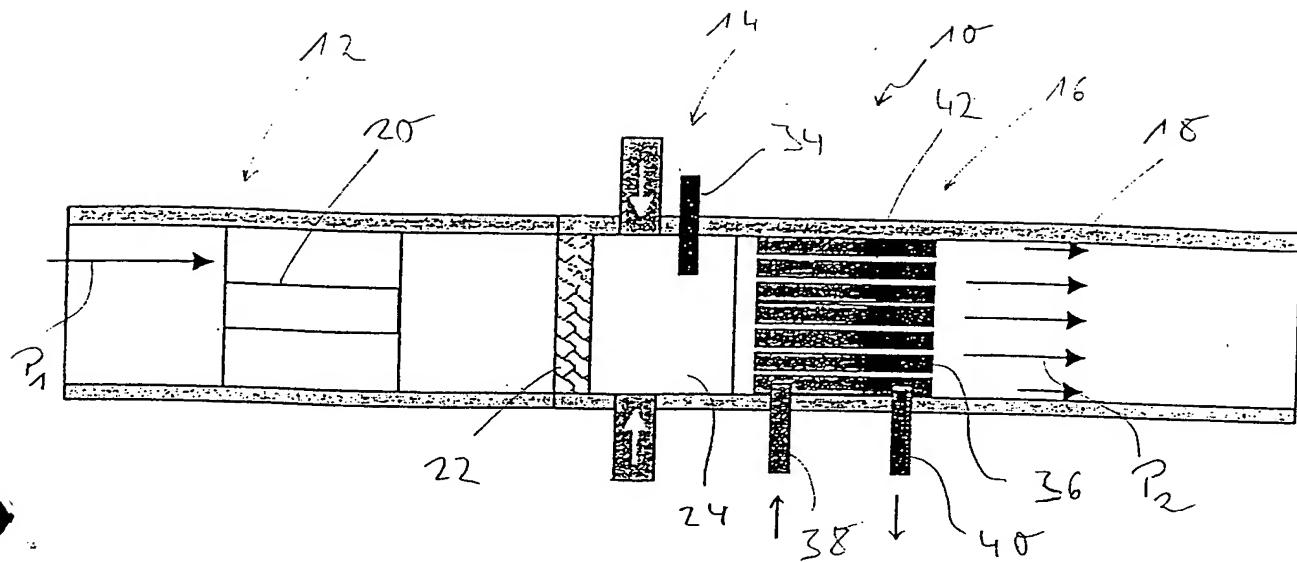


Fig. 1.

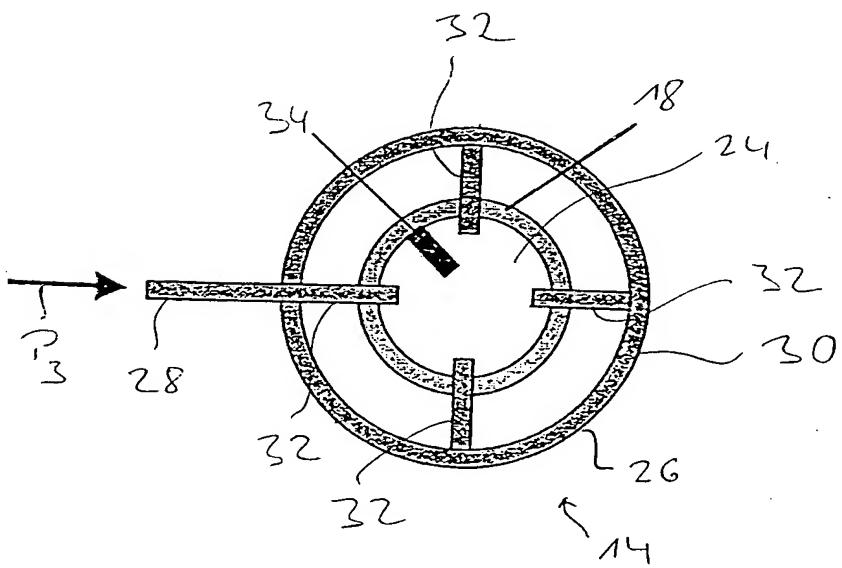


Fig. 2

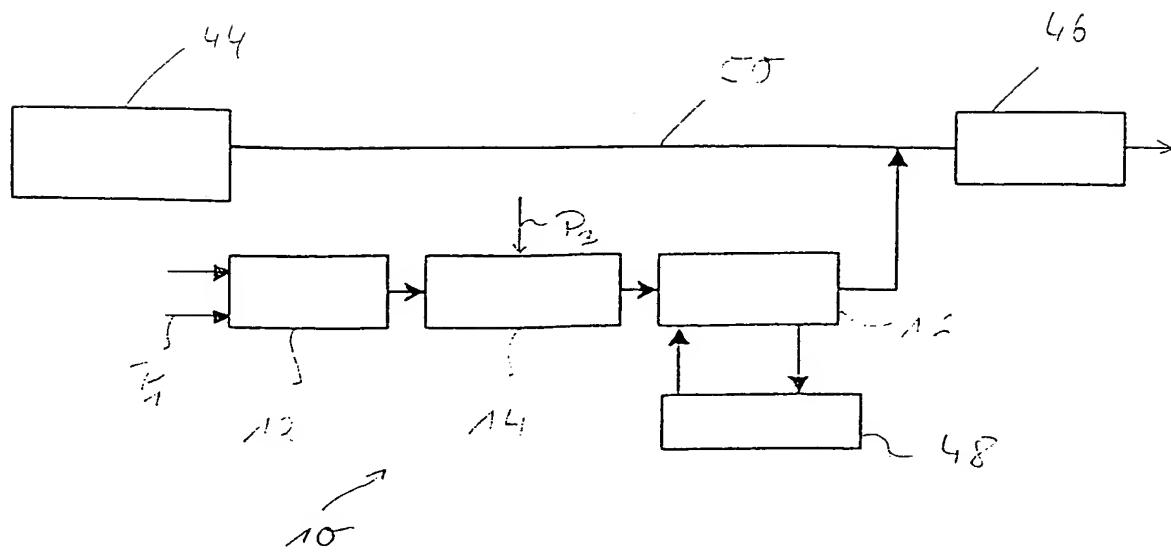


Fig. 3

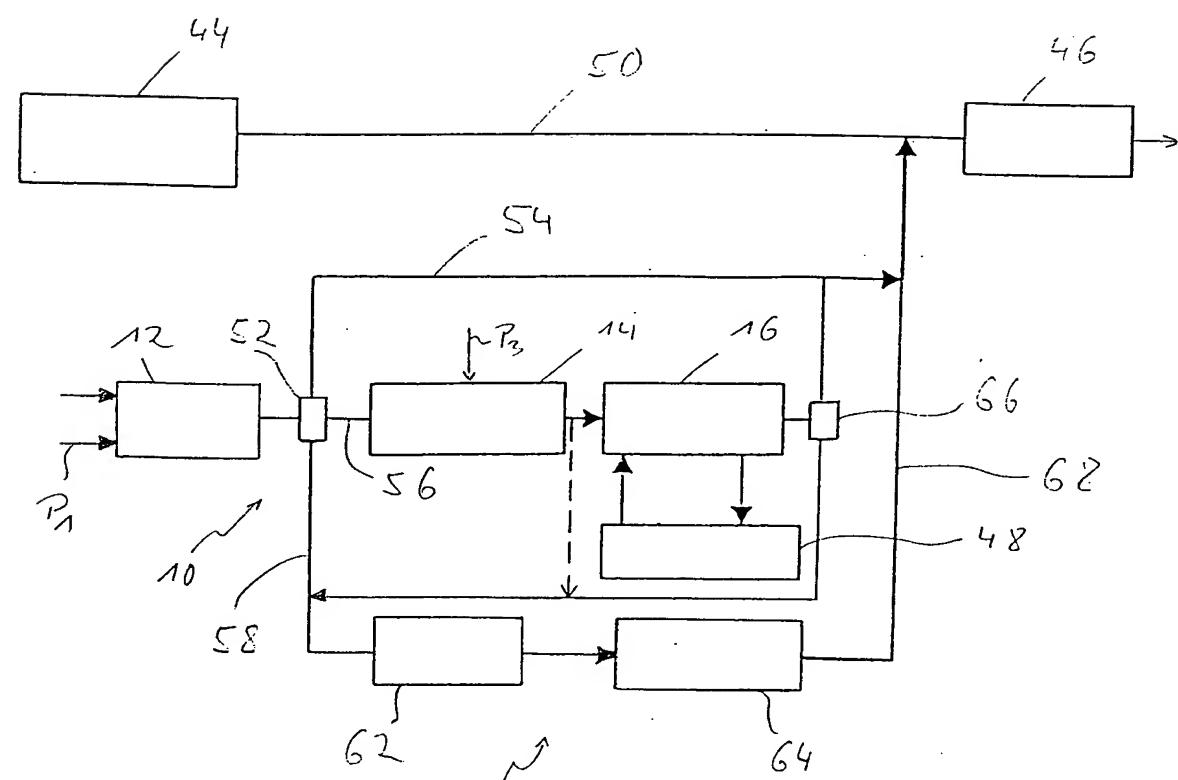


Fig. 4